DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL.

ALGEMEEN PROEFSTATION VOOR DEN LANDBOUW

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
28 JAN. 1933

KORTE MEDEDEELING
VAN HET
INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN

No 18

BIOLOGIE EN BESTRIJDING VAN DE SJALOTTENTHRIPS
(Thrips tabaci Lindn.)

door

Dr C. J. H. FRANSSEN en Jhr W. C. VAN HEURN,

Dierkundigen bij het Instituut voor Plantenziekten
van het Algemeen Proefstation voor den Landbouw te Buitenzorg.

(With a summary in English).

Prijs *f*.....

ARCHIPEL DRUKKERIJ — BUITENZORG
1932

BIOLOGIE EN BESTRIJDING VAN DE SJALOTTENTHRIPS (Thrips tabaci Lindn.) [1])

door

Dr C. J. H. FRANSSEN en Jhr W. C. VAN HEURN,

Dierkundigen bij het Instituut voor Plantenziekten
van het Algemeen Proefstation voor den Landbouw te Buitenzorg.

INLEIDING.

Aanleiding tot dit onderzoek waren de bij het Instituut voor Plantenziekten geregeld terugkeerende klachten van den Landbouwvoorlichtingsdienst over schade aan sjalotten, waarvan de cultuur plaatselijk van veel beteekenis is (3, *blz. 568*). Jhr W. C. VAN HEURN stelde in 1921 en 1922 reeds naar deze plaag een onderzoek in, dat evenwel ten gevolge van zijn vertrek wegens ziekte naar Europa ontijdig moest worden afgebroken. In een nota van overdracht (8) werden toen de voorloopige uitkomsten vastgelegd en de gang en stand der werkzaamheden nauwkeurig beschreven. In 1928 werd bij afwezigheid van den heer VAN HEURN voor de bestudeering van het rattenvraagstuk te Garoet aan Dr FRANSSEN opgedragen, het onderzoek verder voort te zetten en aan te vullen. De gezamenlijke resultaten zijn thans in deze publicatie tot een geheel verwerkt; de gegevens omtrent de biologie zijn uitsluitend van Dr FRANSSEN afkomstig.

De oorzaak van de beschadiging is een klein langwerpig insect, door Dr H. H. KARNY gedetermineerd als *Thrips tabaci* LINDN.; het behoort tot de orde der *Thysanoptera* of *Physopoda*. De Nederlandsche benamingen dezer diertjes zijn „franjevleugeligen" of „blaaspooten", omdat de vleugeltjes een franje-achtig aanzien hebben en de laatste tarsleden eindigen in uitstulpbare blaasjes.

Vele cultuurplanten zooals suikerriet, tabak, djeroek, cacao, rijst, aardnoten enz. hebben soms ernstig te lijden van thripsensoorten. Met hun zuigende monddeelen onttrekken deze kleine

[1]) Gelijktijdig gepubliceerd in *„Landbouw" (Buitenzorg, Java), VIII, 1932/33, no 5.*

en bewegelijke diertjes sappen aan de plantencellen. De daarna indringende lucht geeft aan een aangestoken blad op de verwonde plek dikwijls een zilverachtigen glans. Plaatselijke uitdroging maakt soms, dat de aangestoken bladeren zich omkrullen. Meermalen doet thripsen-beschadiging karakteristieke gallen ontstaan. In de literatuur staan voorts eenige thripsen als roofinsecten beschreven.

De sjalotten-thrips wordt gerekend tot de familie der *Terebrantia*, waarvan de vertegenwoordigers een legboor bezitten, in tegenstelling met die der *Tubulifera*, welke slechts over een legbuis beschikken (10). Ze komt bijna in alle landen der wereld voor en is op de meeste plaatsen, evenals hier te lande, een gevreesde vijand van de sjalottencultuur. Ofschoon *Thrips tabaci* LINDN. in Nederlandsch-Indië tot nog toe slechts van Java en Sumatra bekend geworden is, komt ze vermoedelijk ook op vele andere eilanden der Buitengewesten voor. Op Java is ze tot hoog in het gebergte veelvuldig aanwezig.

Hier en daar worden de blaaspooten in West-Java door de bevolking „h a m a k o e t o e" genoemd.

De door *Thrips tabaci* LINDN. aangerichte schade wordt door de bevolking in het Cheribonsche s i - j e u r of l i - j e u r (lijer) genoemd, te Patjet en Sindanglaja „h a m a b o d a s" (vergelijk de benaming hama li-jeur of hama poetih bij maïs). Si-jeur is het Soendaneesche woord voor kippenluis, li-jeur dat voor „duizelig".

Daar *Thrips tabaci* LINDN. in alle stadia slechts zeer klein is en deze soort door leeken moeilijk van andere blaaspooten te onderscheiden valt, zal niet in bizonderheden op de morphologische kenmerken worden ingegaan, daar zulks voor de practijk geen zin heeft.

KWEEKMETHODE.

De thripsen waren gemakkelijk als volgt te kweeken: In kleine glazen buisjes ter lengte van 9 cm en met een diameter van 1 cm werd een reepje filtreerpapier ter breedte van ½ cm gedaan. Op den bodem van het buisje werd een laagje stoffijne droge aarde aangebracht en daarop een blaadje, want in grofkorrelige aarde liepen de teere diertjes soms verwondingen op

bij het wegnemen uit de buisjes. De buisjes, welke met behulp van zachte paraffine in verticalen stand op een tafel werden vastgeplakt, werden afgesloten met een stukje gaas, waarin zich een droog wattenpropje bevond. Bij het verwisselen van blaadjes werd de thrips eerst afgeklopt, zoodat ze onder in het buisje kwam te liggen en dus niet ontsnappen kon.

De eieren, welke in het blad gelegd waren, konden geteld worden door het betreffende blaadje door een binoculair met doorvallend licht te bekijken; waren de eieren gedeponeerd in een sjalottenblaadje, dan werd dit opengeknipt en vervolgens uitgespreid op een objectglaasje.

MORPHOLOGIE EN BIOLOGIE.

Ei. — Het volkomen kleurlooze, doorschijnende, eenigszins ellipsvormige eitje heeft een glad oppervlak en is een weinig gebogen, zoodat een concave en een convexe zijde aanwezig is. De lengte en breedte bedragen resp. ongeveer 0,22 en 0,13 mm.

De eieren worden met behulp van een legboor ingebed in het bladparenchym; de lengteas van het ei volgt bij sjalotten als voedsterplant de lengterichting van het blad. De concave zijde van het eitje is naar het bladoppervlak van den buitenkant toegekeerd. Meestal doorboort één der polen en wel die, waarin na twee dagen de kop van het larfje zal blijken te liggen, het pallissadenweefsel en steekt gewoonlijk nog een weinig door de epidermis heen naar buiten, aldus op de bladoppervlakte een klein ellipsvormig figuurtje doende ontstaan, waaronder men bij doorvallend licht het geheele ei kan zien doorschemeren.

Wanneer het ei op het punt van uitkomen staat, teekent de omtrek zich goed af en is het larfje in het ei zichtbaar.

De eieren worden gelegd op een willekeurige plaats in het sjalottenblaadje en wel elk afzonderlijk. Van de uitgekomen eieren wordt gewoonlijk niet veel teruggevonden; ter plaatse, waar een ei aanwezig is geweest, vertoont het blad een licht vlekje.

Blijkens 59 waarnemingen duurde het eistadium te Buitenzorg gemiddeld 3, minimaal 2, maximaal 3 dagen.

Larve. — Het aanvankelijk wit, later vaalgroen gekleurde larfje maakt bij het verlaten van het ei een klein slipje van de

bladepidermis los, hetwelk dan boven de voormalige ligplaats van het ei schuin naar boven steekt. Weinige minuten na uit het ei gekomen te zijn hebben de larven een lengte en een breedte van resp. 0,50 en 0,11 mm. Het kleine diertje loopt heen en weer, daarbij telkens even stilzittend om met zijn mondstekel sap uit het blad op te zuigen. Bij het opnemen van voedsel krijgt het insect klaarblijkelijk chlorophylkorrels binnen, want al spoedig teekent het darmkanaal zich donker groen af. De larfjes werden op het geheele blad aangetroffen, doch het talrijkst nabij de bladscheeden. Het aantal vervellingen kon niet worden vastgesteld, doch er werden eenige aanwijzingen voor verkregen, dat de larven totaal driemaal vervellen.

Nadat de larve volgroeid is, verbergt ze zich in den bodem op een diepte van 1 tot 4 cm en verandert daar, na verveld te zijn, in een zoogenaamde praepupa. Het larvestadium duurde te Buitenzorg op sjalotten gemiddeld 3,5, minimaal 3, maximaal 5 dagen (33 waarnemingen).

Praepupa. — De voorpop is wit van kleur en heeft schuin naar voren gerichte sprieten. De lengte en breedte (op metathorax) bedragen resp. ongeveer 1 en 0,29 mm. Een eerste uitwendige aanleg van vleugels is reeds aanwezig. De voorpop is in staat zich voort te bewegen, doch ze neemt geen voedsel op. Nadat de praepupa verveld is verandert ze, eveneens in de aarde, in een echte pop. Het praepupa-stadium bleek volgens een tiental waarnemingen 1 dag te bedragen.

Pop. — Evenals de voorpop is ook de pop wit gekleurd. Ze is van eerstgenoemde echter duidelijk te onderscheiden door de langere vleugelstompjes en mindere bewegelijkheid. De sprieten der pop zijn naar achteren gekromd. De pop heeft ongeveer dezelfde lengte- en breedteafmetingen als de voorpop. Het popstadium duurde te Buitenzorg gemiddeld 2, minimaal 1, maximaal 3 dagen (31 waarnemingen).

Volwassen insect. — Nadat de aanvankelijk groen, later bruin gekleurde thrips, welke een lengte van ± 1 mm en zevenledige sprieten heeft, zich uit de aarde naar boven heeft gewerkt, begeeft ze zich naar de bladeren om met de voedselopname te beginnen. Eenige uren na het verlaten der pop worden reeds de eerste eieren gelegd door deze teere en bewegelijke diertjes.

De sjalotten-blaaspooten schijnen op Java uitsluitend tot het vrouwelijk geslacht te behooren: op ruim 8000 stuks, gedurende den oostmoesson 1928 in het Cheribonsche verzameld, werd namelijk geen enkel mannetje aangetroffen. De thripsen leefden in het laboratorium te Buitenzorg met als voedsel sjalottenbladeren gemiddeld 19, minimaal 16, maximaal 25 dagen (30 waarnemingen).

De eierproductie is vrij groot: in het laboratorium te Buitenzorg werden blijkens een twaalftal waarnemingen minimaal 60, maximaal 132 en gemiddeld 84 eieren gelegd. Gemiddeld werden per dag iets minder dan 4 eieren gelegd; als maximum werden 8 eieren per dag gevonden.

De volwassen thripsen houden zich bij voorkeur op tusschen de bladscheeden. Bij verontrusting, b.v. bij loopen door de sjalotten-aanplanten, vliegen of springen ze weg. De verontruste thripsen verbergen zich gaarne onder en tusschen de grondeeltjes. Zonder voedsel konden ze in gevangenschap slechts 2 dagen in leven gehouden worden, met sjalottenbladeren als voedsel gemiddeld 19 dagen.

Ontwikkelingsduur. — Uit bovenstaande cijfers van den duur der verschillende stadia volgt, dat de geheele ontwikkeling met sjalottenbladeren als voedsel gemiddeld 9,5, maximaal 12, minimaal 7 dagen duurt.

Voedsterplanten. — Te velde werd de betreffende thrips in alle stadia gevonden op waloeh (*Cucurbita moschata* DUCH.), kemarogan (*Gymnopetalum leucostictum* MIQ.), lombok (*Capsicum frutescens* L.), tomaat (*Solanum lycopersicum* L.), bajem (*Amarantus*-species) en de verschillende hier te lande verbouwde *Allium*-soorten. In gevangenschap werd ze gekweekt op bajem, lombok, verschillende *Allium*-soorten en een niet nader gedetermineerde Cucurbitacee. Ze kon echter niet gekweekt worden op maïs, suikerriet, tabak en aardappel; de laatste twee gewassen geeft DAMMERMAN (2) als voedsterplanten op. VAN DER GOOT (5) constateerde door KARNY als *Thrips tabaci* LINDN. gedetermineerde blaaspooten te velde echter wel op aardappel. Dit kan een aanwijzing zijn, dat deze soort biologische rassen vormt ten opzichte van de voedsterplanten.

PARASIETEN EN VIJANDEN.

Thripoctenus brui Vuill. — Volgens opgave van DAMMERMAN (2) zou deze parasiet indertijd door Jhr W. C. VAN HEURN gekweekt zijn uit *Thrips tabaci*. Deze opgave is iets te positief, daar genoemde onderzoeker (9) alleen vermeldt, dat de betreffende wesp in aanzienlijke aantallen in 1922 door hem slechts gevangen werd in zwaar door *Thrips tabaci* aangetaste sjalottenaanplantingen en dat het hem niet gelukt is het insect uit de betreffende thrips te kweeken.

Het feit, dat alle tot dusver bekende vertegenwoordigers van het geslacht *Thripoctenus* als thrips-parasieten te boek staan, maakt het mogelijk, dat de gevonden chalcidide inderdaad een vijand van *Thrips tabaci* is. Ook de omstandigheid dat er in een in Januari 1922 gaandeweg uitstervende thripsenkolonie, gelijktijdig met veel chalcididen, in stijgend aantal thripslarven werden gevonden, die korter en breeder en tevens donkerder geel gekleurd waren dan normaal het geval is, maakt het niet onwaarschijnlijk, dat de gevonden chalcidide inderdaad een vijand van *Thrips tabaci* is. In een schrijven van April 1925 verklaarde Dr L. O. HOWARD, aan wien eenig materiaal van dit wespje was toegezonden, dat dit laatste inderdaad gebleken was identiek te zijn met *Thripoctenus brui* VUILL., door VUILLET bij de erwten-thrips in Frankrijk waargenomen, doch niet er uit gekweekt.

Ten einde over de beteekenis van dit wespje eenige nadere gegevens te verkrijgen, werden in September 1928 ± 5.000 larven en een gelijk aantal volwassen thripsen te Sindanglaoet verzameld en alle op parasiteering onderzocht, door ze te dooden met alcohol en vervolgens in te sluiten in „Berlese". Slechts één dezer larfjes bleek een sterk opgezwollen abdomen te hebben. Het maakte den indruk, dat er zich ter plaatse een klein parasietisch larfje bevond; mogelijk is dit de larve van den door VAN HEURN beschreven parasiet geweest.

Tal van grootere en kleinere parasietische Hymenopteren werden nog met een sleepnet verzameld in door *Thrips tabaci* aangetaste sjalottenaanplantingen. Waarschijnlijk werden ze aangelokt door de uitwerpselen der thripsen; geenerlei aanwij-

zing werd verkregen, dat ze vijanden der blaaspooten zouden zijn.

In September 1928 werden ten slotte ongeveer 10.000 larven en imagines van *Thrips tabaci* te Sindanglaoet met een netje gesleept en in een groote flesch gesloten, welke met zwart doek was omwikkeld. In het deksel was een klein glazen buisje aangebracht, waarin zich eventueel uitkomende parasieten konden verzamelen. Wespjes of andere parasieten kwamen daaruit echter niet te voorschijn.

Nadere waarnemingen zouden dus het verband tusschen de genoemde parasiet en de sjalotten-thrips, benevens de eventueele beteekenis ten opzichte dezer plaag moeten vaststellen.

Coccinelliden. — Op verschillende plaatsen in het Cheribonsche werd in 1928 de waarneming gedaan, dat het kevertje *Coccinella repanda* THUNB. zich in alle ontwikkelingsstadia kan voeden met *Thrips tabaci* en aldus zijn volkomen stadium kan bereiken. Deze veldwaarnemingen konden in het laboratorium door kweekproeven worden bevestigd. Van *Verania afflicta* MUL., *Verania lineata* THUNB., *Coccinella arcuata* F., *Chilomenes sexmaculata* F., *Coelophora inaequalis* F. en van een *Chilocorus*-species, werden alleen de imagines in de door *Thrips tabaci* aangetaste sjalottenvelden gezien.

Blijkens waarnemingen te velde is echter geen enkele dezer kevers in staat de thripsen in haar vernielingswerk te belemmeren, ofschoon ze soms in vrij groot aantal jacht maken op de thripsen, voornamelijk op de larven daarvan.

In 1928 werden in het Cheribonsche in zwaar door thrips aangetaste sjalottenaanplantingen nog roode mijten [2]), talrijke groene spinnetjes en grootere donker gekleurde spinnen (deze laatste op den bodem), waargenomen. Vlak boven de sjalotten vlogen tal van glazenmakers. In hoeverre genoemde dieren optreden als vijanden der thripsen werd niet nagegaan.

SCHADE EN ECONOMISCHE BETEEKENIS.

Ziektebeeld. — Licht aangetaste bladeren vertoonen door plaatselijke necrose en binnengedrongen lucht veroorzaakte lich-

[2]) De mijten werden in 1928 ter determinatie opgezonden aan Dr A. C. OUDEMANS, doch nog niet op naam gebracht.

te glanzende plekjes, in welker nabijheid zich zwarte stipjes bevinden. Dit laatste zijn de opgedroogde, aanvankelijk vloeibare en groen gekleurde excrementen der thripsen. Neemt de aantasting een ernstiger karakter aan, dan sluiten meerdere vlekjes aan elkander en wordt de afsterving der bladeren reeds duidelijk met het bloote oog zichtbaar. De bladeren beginnen het eerst aan de toppen dood te gaan om ten slotte in hun geheel af te sterven.

Analoge ziekteverschijnselen. — Thrips-beschadiging kan gemakkelijk verwisseld worden met *Fusarium-*, *Laphygma exigua-* en droogteschade.

Fusarium-ziekte komt veelvuldig voor op slechte, onvruchtbare gronden, en in den vollen regentijd ook op de betere grondsoorten. De toppen der bladeren worden geel, welke gele kleur steeds verder naar beneden voortschrijdt. Ten slotte treedt er verdorring der bladeren op (oostmoesson) of verrotting (westmoesson). Deze ziekte, welke op Java veelvuldig voorkomt en mogelijk [3]) door *Fusarium cepae* WALKER wordt veroorzaakt, wordt ongetwijfeld herhaaldelijk met thrips-beschadiging verwisseld.

De vreterij van *Laphygma exigua* HBN. (4) is gekenmerkt, doordat de rupsen zich in het holle sjalottenblad inboren en daar het weefsel opvreten tot op de epidermis van de buitenzijde, hetzij meer pleksgewijze, hetzij over de geheele oppervlakte van het blad. De epidermis der aangevreten bladeren vertoont zich als een wit vlies en dergelijke bladeren hangen slap neer.

Droogte-schade lijkt nog het meest op thrips-beschadiging, doch kan als zoodanig herkend worden door het afwezig zijn der thripsen.

Andere thrips-soorten. — Te zamen met groote hoeveelheden *Thrips tabaci* werden op sjalottenplanten te velde nog eenige exemplaren van andere thrips-soorten met een sleepnetje verzameld, namelijk *Haplothrips ceylonicus* SCHMUTZ te Sindanglaoet en Sindanglaja, *Physothrips*-species te Sindanglaja, *Gynaikothrips*-species te Sindanglaoet, *Frankliniella*-species te Sindanglaoet en *Heliothrips indicus* BAGNALL te Sindanglaoet.

[3]) De betreffende schimmel werd door Dr DOYER en Dr KARTHAUS gedetermineerd als een *Fusarium*-species.

Eenige schade dezer thripsen, welke door Dr H. H. KARNY gedetermineerd werden, is nog niet gebleken.

Schade. — Sjalotten zijn reeds onmiddellijk na het uitloopen vatbaar voor de thripsen. Deze insecten hebben zelfs een duidelijke voorkeur voor jong gewas. Wordt het gewas op jeugdigen leeftijd ernstig aangetast, dan kan het als verloren worden beschouwd; op lateren leeftijd aangetaste sjalottenplanten geven soms nog een eenigszins behoorlijke opbrengst, wat hiermede in verband staat, dat er dan reeds bollen gevormd zijn.

Thrips-schade treedt bijna uitsluitend op in den drogen tijd, zoowel in de laagvlakte als in de hooger gelegen streken. Na het vallen van de eerste buien verdwijnt de plaag meestal plotseling.

Voor de sjalottencultuur op Java is *Thrips tabaci* wel de ernstigste vijand, daar de in den vollen oost-moesson geplante sjalotten meestal over groote uitgestrektheden totaal vernield worden. Uit winstbejag wordt er toch steeds weer elk jaar opnieuw geplant in den vollen drogen tijd, met meestal het bekende noodlottige gevolg. Uit de „Overzichten van ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië [4])" blijkt duidelijk de groote schadelijkheid van het insect, niettegenstaande de binnengekomen rapporten vaak zeer onvolledig genoemd moeten worden. In 1919 verscheen de eerste klacht betreffende thrips in uien, en wel uit de residentie Cheribon (7). Sedert dien heeft deze residentie nimmer in de berichtgeving ontbroken, en gaandeweg kwamen ook rapporten uit: West-Priangan (1923, 1930), Indramajoe (1925, 1926), Bantam-Batavia (1926), Pekalongan (1928, 1929, 1930), Djokjakarta (1923, 1928, 1929, 1930), Kediri (1927, 1928) en Sumatra's Westkust (1929, 1930), die weliswaar zeer weinig cijfers vermelden, doch niettemin een vrij duidelijk beeld van den ernst der plaag te zien geven, alsmede van de omstandigheden waaronder zij bij uitstek optreedt.

INVLOED VAN UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN.

Invloed van het jaargetijde. — *Thrips tabaci* treedt slechts in den vollen oostmoesson massaal op. In de westmoessonmaanden is ze sporadisch voorhanden. Meestal verdwijnt de plaag plotseling na het vallen van de eerste buien. Dit verschijnsel is

[4]) Mededeelingen van het Instituut voor Plantenziekten, div. nummers.

opvallend, omdat te Buitenzorg in bakken onder glas geplante sjalotten ook in de westmoessonmaanden steeds sterk door *Thrips tabaci* werden aangetast, ofschoon ze elken morgen flink begoten werden. Te velde schijnen het dus uitsluitend de regenbuien te zijn, welke de plaag tot staan brengen, vermoedelijk door een mechanisch afspoelen der blaaspooten.

Invloed van cultuurmethoden. — Zooals bekend mag worden verondersteld (3; *pag. 580*) blijft in vele sjalotten-verbouwende streken de aanplant niet beperkt tot één gewas per seizoen. Waar dit in de vruchtwisseling mogelijk is, dus o.a. op afgeoogste sawahs, plant men bij voldoende irrigatiewater en loonende prijzen na afloop van het eerste sjalottengewas dit dikwijls nog een tweeden keer, in uitzonderingsgevallen zelfs nog een derde maal. Het is begrijpelijk, dat in een bepaald areaal, o.a. in verband met het onregelmatig afoogsten der rijstvelden, het in den grond brengen van het sjalottengewas niet gelijktijdig plaats heeft. Deze onregelmatigheid zal zich bij een tweeden aanplant in nog sterkere mate voordoen. Onder zulke omstandigheden zullen dus in streken met intensieve sjalottencultuur gedurende vrijwel zes maanden achtereen voortdurend sjalotten te velde worden aangetroffen. Dat onder dergelijke omstandigheden de vermeerderingsmogelijkheden voor de blaaspooten, mits bij voortduren der gunstige droge weersgesteldheid, vrijwel optimaal zijn, is begrijpelijk. Onder zulke omstandigheden valt dan ook te verwachten, dat later geplante sjalottenvelden, speciaal die van den tweeden aanplant, te lijden zullen hebben van in getalsterkte voortdurend toenemende nieuwe blaaspoot-generaties.

Gaan wij nu te velde na, hoe de toestand zich daar werkelijk voordoet, dan vinden wij daar onze opvattingen volkomen bevestigd. Door verschillende landbouwconsulenten, o.a. dien van Cheribon, werd ons in 1928 medegedeeld, dat de eerste sjalottenaanplant altijd gezond is, maar dat de tweede aanplant in sterke mate van thrips te lijden heeft. Onze eigen waarnemingen in het Cheribonsche, gedurende den oostmoesson van 1928, bevestigden dit volkomen.

Ter verklaring van dit verschijnsel kan er op worden gewezen, dat de eerste aanplant vrijwel zeker in lichte mate geïnfecteerd

wordt van uit de omgevende wilde vegetatie, waar gedurende den regentijd een klein aantal thripsen is overgebleven. Uit deze infectie ontwikkelt zich na 10 dagen een nieuwe generatie, en onder de steeds gunstiger (droger) wordende weersgesteldheid hebben zich zoodoende tegen den oogsttijd op het sjalottengewas reeds 6 à 7 verdere generaties ontwikkeld. Plant men daarna opnieuw hetzelfde gewas, dan is het wel zeer begrijpelijk, dat van uit de naburige nog niet geoogste velden een *zeer sterke* infectie plaats heeft, en dus de tweede aanplant op jeugdigen leeftijd te lijden krijgt en te gronde gaat, zonder behoorlijk product op te leveren.

In verband met thripsen-schade moet daarom ten sterkste worden ontraden onder omstandigheden, die voor thrips-vermeerdering gunstig zijn, dus *in den drogen tijd*, twee of meer keeren na elkander sjalotten te planten. Iets dergelijks zou alleen zonder merkbaar nadeel kunnen geschieden, indien in een streek minstens 37 dagen (maximum-generatieduur plus maximum-levensduur der thripsen) verloopen zijn tusschen den laatsten oogst van den eersten aanplant en het eerste planten van den tweeden aanplant. (Uit tal van veldwaarnemingen bleek, dat thrips-infectie met bibit wel nimmer schijnt voor te komen).

Invloed van de onkruidflora. — Ofschoon op blz. 305 vele voedsterplanten van *Thrips tabaci* genoemd werden en ook in de literatuur deze blaaspoot als zeer polyphaag bekend staat, schijnt de infectie van uit de onkruidflora toch niet van zoo groot belang te zijn, dat de eerste aanplant zwaar kan worden aangetast. Pas indien tweemaal na elkander sjalotten verbouwd worden, is de tweede aanplant zeer sterk geïnfecteerd, doch deze infectie schijnt dan voornamelijk van de omringende nog niet geoogste eerste aanplanten uit te gaan.

Invloed van geïsoleerd planten. — Begin Augustus 1928 werd door Dr FRANSSEN op een tournée met den Inspecteur van den Provincialen Landbouwvoorlichtingsdienst, in de onmiddellijke nabijheid van Cheribon een sjalottenaanplant van ± 3 ha opgemerkt, welke omgeven was door hoog struikgewas en naar schatting ongeveer 12 km van de dichtstbij zijnde sjalottenaanplantingen verwijderd was. Hier was bijna geen infectie door blaaspooten op te merken en het gewas, dat bijna oogstbaar was, zag

er gezond uit. Terzelfder tijd waren de sjalottenvelden te Sindanglaoet en omgeving zwaar door de thripsen geïnfecteerd.

Eind Augustus 1928 bleken twee geïsoleerd liggende aanplantingen in de desa Ender (Oost-Cheribon) eveneens thrips-vrij te zijn. Hier bleek de afstand tot de dichtstbij gelegen en zwaar geïnfecteerde sjalottenaanplantingen ongeveer 5 km te bedragen.

Begin October van hetzelfde jaar werd te Kaliwedi (West-Cheribon) wederom een geheel geïsoleerde sjalottenaanplant ter grootte van ± ¾ ha opgemerkt, welke geheel vrij was van thrips-aantasting. Volgens inlichtingen der bevolking was dit ter plaatse de eerste aanplant. Te Sindanglaoet en omgeving daarentegen waren de tweede aanplantingen en de eind September in den grond gebrachte derde aanplant totaal door de thripsen vernield.

In de streek Maoek-Tangerang bleken eveneens de in den vollen oostmoesson geplante sjalotten zoo goed als vrij van thripsaantasting, voor zoover ze geïsoleerd gelegen waren.

Uit deze gevallen blijkt wel voldoende duidelijk, dat onder omstandigheden, welke overigens predisponeeren voor een sterke aantasting door blaaspooten, een uiengewas in den vollen drogen tijd toch practisch vrij van thrips-schade kan blijven. Zulks is blijkbaar mogelijk, wanneer in de naaste omgeving geen andere oudere uienaanplantingen gelegen zijn. Ook deze waarnemingen wijzen dus op het voordeel van slechts eenmaal planten.

Invloed van den wind. — In 1922 is het ons opgevallen dat, terwijl de geheele omtrek van Madja (Cheribon) zwaar van thrips te lijden had, enkele veldjes die aan de lijzijde eener kampong, dus tegen den wind beschut gelegen waren, vrij van thrips bleken te zijn. Deze veldjes behoorden wel is waar tot een jongeren aanplant, en bleken een maand later óók aangetast te zijn, maar toch is het mogelijk, dat de voor den heerschenden k o e m b a n g-wind beschutte ligging hier tot op zekere hoogte een bescherming is geweest tegen de thrips die, zooals vele andere kleine gevleugelde insecten, gemakkelijk door den wind over groote afstanden worden vervoerd.

BESTRIJDING.

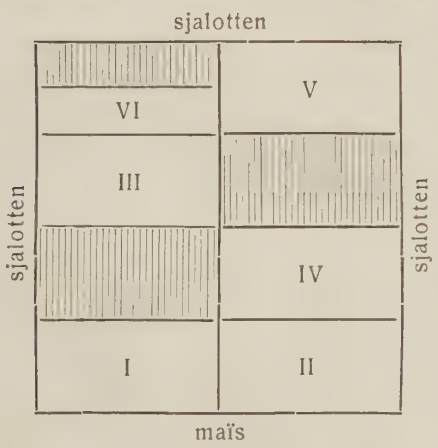
In het buitenland, o.a. in Noord-Amerika wordt *Thrips tabaci* in de uien en sjalotten op geheel bevredigende manier bestreden

door bespuiten met nicotine-preparaten. Dit was aanleiding ook hier te lande een dergelijke bestrijdingswijze ingang te doen vinden, te meer omdat het hier een gewas betreft, dat hooge geldelijke opbrengsten kan geven.

A. Directe bestrijdingsmethoden.

Contact-giften. — Nadat in het laboratorium te Buitenzorg de waarneming gedaan was, dat verschillende contactgiften een doodende uitwerking op *Thrips tabaci* hebben, werden er eenige proeven genomen om de uitwerking te velde vast te stellen.

Door bemiddeling van den Landbouwconsulent van Cheribon werd in 1928 de beschikking over een proefveld van 30 × 50 m te Karangsemboeng verkregen, gelegen in een der grootste sjalottencentra. Het veldje, waarop de bibit 14 Augustus 1928 geplant was, werd precies behandeld zooals de groote practijk dat pleegt te doen. Het was aan drie zijden door sterk aangetaste sjalotten omgeven, terwijl de vierde zijde (zuidzijde) was ingenomen door maïs. Het proefveld werd verdeeld zooals nevenstaande teekening aanduidt. De strooken werden even breed genomen behalve strook VI, welke de helft smaller was. De gearceerde vakken deden dienst als contrôle en werden dus niet behandeld. Vak I werd bespoten met 2% kalkmelk, vak II met 4% nicotine-zeepoplossing, vak III met een waterig extract van *Derris*, vak IV werd bestoven met cyanodust, vak V werd bespoten met 2% venetan en vak VI met neoton. Met de bespuitingen werd 28 Augustus begonnen en deze werden verder elke week herhaald. Met de bespuiting van het neoton werd pas 4 September begonnen. Op 17 October werd op alle strooken het spuiten gestaakt.



De nicotine-zeepoplossing werd vervaardigd volgens het recept van DAMMERMAN (1), de *Derris*-oplossing als volgt: 10 kg a k a r

t o e b a (*Derris*-wortels) werden 3 uren gekookt met 20 l water, vervolgens de vloeistof afgefiltreerd en 50 g groene zeep toegevoegd, en ten slotte met water verdund tot 30 l vloeistof. Van de venetan, welke in den handel verkrijgbaar is, werd 20 g per l water toegevoegd. Het neoton werd in een hoeveelheid van 50 g opgelost in 27 l water, waaraan 100 g groene zeep werd toegevoegd.

Resultaat: Behalve de kalk, die slechts bedoeld was als bladbedekkende stof, bleken alle overige toegepaste middelen telkens na iedere bespuiting een sterk doodende werking op de insecten te hebben uitgeoefend, want na de bespuitingen resp. bestuivingen bleken de planten ongeveer thrips-vrij te zijn en werden er doode thripsen op den grond gevonden. Desondanks kon ten slotte geen beëindiging of zelfs vermindering der plaag worden geconstateerd en gingen op het proefveld zoowel behandelde als onbehandelde stukken ten slotte aan de thrips-aantasting te gronde.

Het geringe succes met *contactgiften* is o.i. toe te schrijven aan de volgende omstandigheden:

1. de eieren worden in het bladweefsel ingebed en worden dus vermoedelijk niet gedood;
2. verpopping heeft in de aarde plaats, zoodat de voorpoppen en poppen niet bereikt worden;
3. de larven houden zich gaarne op in de bladscheeden en weten zich dus vaak aan den dood door bespuiting te onttrekken;
4. bij het spuiten laat een deel der thripsen zich vallen en verschuilt zich tusschen de gronddeeltjes; een ander deel vliegt weg;
5. er heeft sterke infectie plaats van uit naburige niet-behandelde sjalottenvelden;
6. doordat de ontwikkelingsduur van dit insect gemiddeld slechts 10 dagen bedraagt en er betrekkelijk veel eieren gelegd worden, heeft de vermenigvuldiging buitengewoon snel plaats.

Zoodoende viel er dan ook bijna geen verschil te zien tusschen onbehandelde en behandelde strooken.

Ademhalingsgift. — In bovengenoemde proef was nog een strook behandeld met cyanodust, welke met een duster verstoven werd. Dit middel, dat het nadeel heeft zeer duur te zijn, bleek

bovendien de planten in ernstige mate te verbranden, zoodat het niet voor de practijk in aanmerking komt. Het middel had overigens ook te velde een sterk doodende werking op de thripsen.

Bladbedekkende middelen. — Wegens het groote succes, door REYNE (12, 13) in Suriname verkregen met Bordeauxsche pap en kalkmelk tegen de cacao-thrips, lag het voor de hand ook bij het sjalottengewas een gunstig resultaat van zulke middelen te mogen verwachten. Bladbedekkende middelen, toegepast op sjalotten, moeten echter aan hooge eischen voldoen, omdat:

1. de bladeren schuin of recht naar boven staan en opgespoten vloeistof dus gemakkelijk afdruppelt;
2. de buisvormige bladeren dun zijn en dus slechts voldoende geraakt kunnen worden ten koste van veel vloeistofverlies;
3. de bladeren met een dikke waslaag bedekt zijn en de vloeistof zoodoende moeilijk hecht.

Aan de zoo even genoemde eigenschappen van het sjalottenblad is het waarschijnlijk te wijten, dat een bespuitingsproef met Bordeauxsche pap, in het begin 1920 te Madja genomen door den Landbouwvoorlichtingsdienst, niet tot het beoogde doel voerde: de thrips-plaag vond er volgens de opgaven geen vermindering door. Tijdens het onderzoek van 1921/22 is het niet meer tot een herhaling van deze proef gekomen, ook niet met andere bladbedekkende middelen.

In de eerder genoemde met contactgiften genomen veldproeven (zie blz. 313) werd er één strook bespoten met 2% kalkmelk. Hoewel de aantasting aanvankelijk iets minder was, bleek het gewas later toch geen oogst op te leveren wegens zware thripsaantasting. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk, dat de kalkmelk het sjalottenblad niet regelmatig bedekt en de thripsen de onbedekte plaatsen uitkiezen om zich te voeden.

Te Buitenzorg werden in 1928 en 1929 in een groot aantal kisten van 50 × 50 × 50 cm sjalotten geplant en deze op een leeftijd van een maand bespoten met de hieronder te bespreken bladbedekkende middelen. Doel van deze proeven was uitsluitend het vinden van een mengsel, dat zich aan de sjalottenbladeren hecht en daarop tot een beschuttend vliesje indroogt.

In de keuze der vloeistoffen is men eenigszins beperkt, want vloeistoffen waarin xylol, aceton, enz. zijn opgelost, tasten de

bladeren aan en mogen dus niet gebruikt worden. De opgebrachte stof moet een laagje op het blad vormen, dat de plant beschermt tegen blaaspooten. Het huidje moet echter een dusdanige structuur hebben, dat het blad niet totaal wordt afgesloten, m.a.w. er moeten in voldoende mate poriën aanwezig zijn, opdat de assimilatie, ademhaling en transpiratie niet in het gedrang komen. De volgende vloeistoffen werden op hare practische bruikbaarheid getoetst door ze met een Holder-Urania Spritze te verspuiten:

1. 2% Bordeauxsche pap; idem + 2% stijfsel; idem + 200 cm³ harssoda-oplossing (volgens DAMMERMAN) per liter Bordeauxsche pap.

2. 2% kalkmelk; idem + 5% houtlijm; idem + 2% gelatine; idem + 5% dextrine; idem + 2% stijfsel; idem + 100 cm³ harssoda-oplossing per liter kalkmelk; idem + 200 cm³ harssoda-oplossing; idem + 300 cm³ harssoda-oplossing; idem + 400 cm³ harssoda-oplossing; idem + 500 cm³ harssoda-oplossing; idem + 2% aardappelmeel; idem + 2% stijfsel + 400 cm³ harssoda-oplossing per liter kalkmelk; idem + 2% Vlaardinger blauw + 400 cm³ harssoda-oplossing; idem + resp. 100, 200, 300, 400 en 500 cm³ ammoniakale latex per liter kalkmelk; idem + 50 cm³ klapperolie per liter kalkmelk; idem + 50 cm³ klapperolie + 200 cm³ harssoda-oplossing per liter kalkmelk; idem + 4% stijfsel + 100 cm³ ammoniakale latex per liter kalkmelk; idem + 1% Bordeauxsche pap + 40 cm³ harssoda-oplossing per liter kalkmelk.

3. 1% zwavelsuspensie + 20 cm³ harssoda-oplossing per liter vloeistof; 8% zwavelsuspensie + 200 cm³ ammoniakale latex per liter vloeistof.

4. 2% loodarsenaat-suspensie; idem + 2% stijfsel; idem + 2% stijfsel + 200 cm³ harssoda-oplossing per liter vloeistof; idem + 40 cm³ ammoniakale latex per liter vloeistof.

5. 4% Vlaardinger blauw-suspensie + 50 cm³ klapperolie per liter vloeistof; idem + 100 cm³ ammoniakale latex per liter vloeistof.

Hoewel er dus tal van bladbedekkende middelen op hun practische bruikbaarheid geprobeerd werden, kwam er ten slotte toch geen enkel voor de practijk in aanmerking. Alle boven-

genoemde vloeistoffen, indien harssoda of houtlijm werd toegevoegd, bedekten het blad met een mooi huidje, doch na verdamping van het water schilfert dit af, zoodat de thripsen wederom de bladeren zullen kunnen aantasten. Een ander bezwaar is de groote kosten van het middel.

Alle andere genoemde vloeistoffen bleken het blad niet te bedekken. In de latex-bevattende vloeistoffen vlokte de rubber in meerdere of mindere mate uit, zoodat de spuiten telkens verstopt raakten.

Drenken van den grond. — In 1928 werd van eenige hadji's in het Cheribonsche de mededeeling ontvangen, dat in het Koeningansche de thripsen met succes bestreden zouden worden door den grond te drenken met water, hetgeen geschiedde door de geulen tusschen de bedden te laten volloopen. Van den Landbouwconsulent, destijds wonende te Koeningan, werd de volgende schriftelijke mededeeling over de drenkmethode ontvangen:

„Wat betreft het door U gevraagde in schrijven ddo 30 Augustus 1928 No. 115/56/pl bericht ik U, dat het onder water zetten in het algemeen niet mogelijk is, wegens de hoogteligging der bedden ten opzichte van de galengans. Bevloeien volgens de drenkmethode is mogelijk, doch daarbij blijven de planten boven het water uitsteken. Het is waar, dat in de bergstreken, waar veel water is, de uien worden bevloeid volgens de drenkmethode (n g e l e b), dus niet begoten, doch dat daarbij de plaag minder zou zijn, blijkt allerminst uit het zwaar aangetaste voorkomen van de aanplantingen, die men in den drogen tijd daar aantreft. In het Koeningansche is alles eveneens zwaar aangetast."

Het is weinig waarschijnlijk dat de thripsen door het drenken van den grond in aantal zullen verdwijnen. Mogelijk worden de poppen en praepupae gedood, indien ten slotte de grond langeren tijd geheel onder water kan worden gezet; een dergelijke behandeling zullen de sjalotten echter wegens hun groote gevoeligheid voor water vrij zeker niet verdragen.

Wegvangen der thripsen en van haar larven. — Er werd getracht de thripsen te bestrijden door elken morgen met een netje het sjalottengewas af te sleepen. Hoewel er op die wijze in 1928 in een sjalottenaanplant te Sindanglaoet honderdduizenden larven en volwassen thripsen gevangen werden, bleek het middel niet afdoende te helpen, waarschijnlijk doordat de herinfectie uit de naburige sjalottenaanplantingen te sterk is.

Mogelijk is het middel afdoende om de eerste infectie den kop in te drukken, of om geïsoleerd liggende aanplantingen van geringe oppervlakte practisch thripsvrij te houden.

B. Indirecte bestrijding.

Keuze van planttijd. — Daar de thripsen uitsluitend in den drogen tijd zich sterk vermeerderen en alsdan schadelijk optreden, zou met een juiste keuze van planttijd veel thripsenschade kunnen worden voorkomen. Daarbij zal in het oog dienen te worden gehouden, dat de sjalotten zich in den vollen westmoesson niet met succes laten verbouwen, zoodat de beide kenteringstijden als het ware voor die cultuur zijn aangewezen. In diens schrijven No. 2193/14/c van 4 October 1928 gaf de toenmalige Landbouwconsulent te Koeningan dan ook als geschiktste planttijden aan: *1°*. Maart, bij het eindigen van den regentijd, en *2°*. October, bij het begin van den regentijd. Onzes inziens is eerstgenoemde datum wel wat vroeg genomen èn in verband met den regenval èn met het afoogsten van de sawahs. Voor het laagland wil ons de laatste helft van April en de maand Mei als planttijd, ter voorkoming van thrips-schade, wel de geschiktste periode voorkomen. De beslissing voor ieder geval in het bijzonder in dezen ligt uiteraard bij den localen Landbouwconsulent.

Cultuurmethode. — Door het toepassen van een behoorlijke vruchtwisseling kan de schade ongetwijfeld aanmerkelijk beperkt worden. Hieromtrent is op blz. 10 reeds het noodige uiteengezet. Het ware dus aan te raden in den oostmoesson na het oogsten van de sjalotten in een bepaalde streek òf geen uien meer te planten òf ruim een maand te wachten met het verbouwen van een volgend sjalottengewas.

Geïsoleerd planten. — De hiervoor pleitende feiten zijn reeds op blz. 11 besproken. Bij de toepassing van den maatregel, speciaal in den vollen drogen tijd, dient o.i. op minstens 5 km van de andere sjalottenaanplantingen verwijderd geplant te worden, wil men infectie uit de omgeving voorkomen.

Conclusie. — Wat de bestrijding van de blaaspooten betreft, komen we tot de volgende conclusies:

1. Met directe bestrijdingsmaatregelen werd geen succes verkregen.

2. De beide kenteringstijden zijn zeer geschikt om sjalotten te planten.

3. In den oostmoesson kunnen sjalotten als regel niet twee of meer malen na elkander met succes verbouwd worden, daar zulke latere aanplantingen dan gewoonlijk ernstig geïnfecteerd worden door de thripsen.

4. In den vollen oostmoesson kunnen sjalotten met goed gevolg verbouwd worden, indien de velden een geïsoleerde ligging hebben.

LITERATUUR.

1. K. W. DAMMERMAN, Landbouwdierkunde van Oost-Indië. *Amsterdam, 1919 (blz. 154).*

2. ———, The agricultural Zoology of the Malay Archipelago. *Amsterdam, 1929 (blz. 216-217).*

3. C. J. H. FRANSSEN, De teelt op Java van eenige gewassen behoorende tot het geslacht Allium. *Landbouw, 4 (1928/29): 567-602.*

4. ———, De levenswijze en bestrijding van den sjalottenuil (Laphygma exigua HBN.) op Java. *Mededeelingen van het Instituut voor Plantenziekten, 77 (1930).*

5. P. VAN DER GOOT, Overzicht der voornaamste ziekten van het aardappelgewas op Java. *Bulletin van het Instituut voor Plantenziekten, 18 (1924): 19-20.*

6. ———, Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1927. *Mededeelingen van het Instituut voor Plantenziekten, 74 (1928).*

7. C. J. J VAN HALL, Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924 en 1925. *Mededeelingen van het Instituut voor Plantenziekten, 39 (1920), 46 (1921), 53 (1922), 58 (1923), 64 (1924), 67 (1925) en 70 (1926).*

8) W. C. VAN HEURN, Nota van overdracht. *Archief van het Instituut voor Plantenziekten 1922.*

9. ———, Over eene waarschijnlijke parasiet (Thripoctenus brui Vuillet) en een vermoedelijke hyperparasiet (genus?) van Thrips tabaci Lindn. *Tijdschrift voor Entomologie, LXVI (1923): 119-128.*

10. H. H. KARNY, Blaaspoten of thripsen. *De Tropische Natuur, XIV (1927): 59.*

11. S. LEEFMANS, Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1926 en 1928. *Mededeelingen van het Instituut voor Plantenziekten, 73 (1927) en 75 (1929).*

12. A. REYNE, Bestrijding van de cacaothrips. *Mededeelingen van het Departement van Landbouw in Suriname, 15 (1919).*

13. A. REYNE, De cacaothrips (Heliothrips rubrocinctus Giard). *Bulletin van het Departement van Landbouw in Suirname, 44 (1921).*

14. ———, Onderzoekingen over de monddeelen der Thysanoptera. *Dissertatie, Utrecht, 1926.*

Biology and Control of the Onion Thrips (Thrips tabaci Lindn.)

by

C. J. H. FRANSSEN and W. C. VAN HEURN.

(Summary of the preceding paper).

Thrips tabaci LINDN. has been found in Java on several cultivated plants, but is causing serious damage only to the onion-crop during the dry season.

Under laboratory conditions the time of development on an average is 9 days, with a maximum of 12 days; the longevity of the adult about 19 days, with a maximum of 25 days. Each female produces about 84 eggs. Male individuals have not yet been observed in Java.

Thripoctenus brui VUILL. is suspected to be a parasite, but cannot play an important part in the control of *Thrips tabaci*. *Coccinella repanda* THUNB. seems to be a natural enemy of some importance.

The damage caused by *Thrips tabaci* is described and compared with other diseases of the onion plant.

Abundant rainfall stops the thrips damage.

Special attention is drawn to the fact that present methods of cultivation favour a rapid increase of the pest.

A great number of contact and stomach-poisons have been tested, but without satisfactory practical results. Nor did catching the insects with handnets have any succes.

Recommendations include selecting the right season for planting and a strict rotation of crops; where possible, the onions should be planted on isolated fields.